

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-094572

(43)Date of publication of application : 07.04.1995

(51)Int.Cl.

H01L 21/68
B65G 49/07
G02F 1/13
H01L 21/027
H01L 21/304
H01L 21/304

(21)Application number : 05-261671

(71)Applicant : DAINIPPON SCREEN MFG CO LTD

(22)Date of filing : 24.09.1993

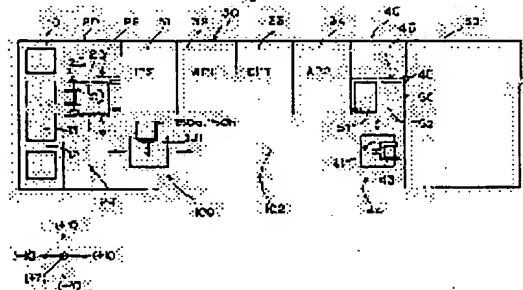
(72)Inventor : KAMIYAMA TSUTOMU

(54) SUBSTRATE TREATING SYSTEM

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a substrate treating system which allows efficient treatment of a substrate with limited foot space.

CONSTITUTION: A main robot 101 can advance to the carrying path 24 of an indexer robot 20 and a substrate delivering position 26 is set on the carrying path 24 and on the extension of the row of substrate treating section 30. This arrangement eliminates the need of intricate control, e.g. rotational operation, of a first substrate carrying unit while allowing common use of the substrate delivering position as the carrying path of second substrate carrying unit thus reducing the foot space as a whole. Consequently, the driving mechanism and the control are facilitated and efficient treatment of substrate is realized by shortening the carrying time through linear carriage.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-94572

(43) 公開日 平成7年(1995)4月7日

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/68	A			
B 6 5 G 49/07	D			
G 0 2 F 1/13	1 0 1			
		7352-4M	H 0 1 L 21/ 30	5 0 2 J
		7352-4M		5 6 4 C
審査請求 未請求 請求項の数 1 F D (全 9 頁) 最終頁に続く				

(21) 出願番号 特願平5-261671

(22) 出願日 平成5年(1993)9月24日

(71) 出願人 000207551

大日本スクリーン製造株式会社
京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1番地の1

(72) 発明者 上山 勉

京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1番地の1 大日本スクリーン製造株式会社内

(74) 代理人 弁理士 吉田 茂明 (外2名)

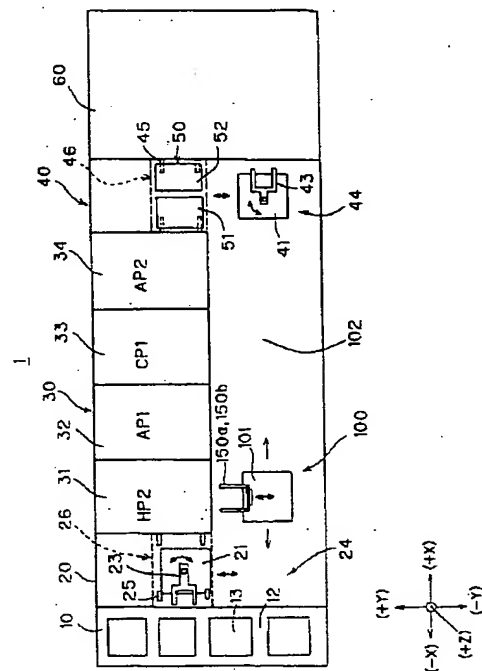
(54) 【発明の名称】 基板処理装置

(57) 【要約】

【目的】 小さなフットスペースで効率的に基板を処理することができる基板処理装置を提供する。

【構成】 メインロボット101がインデクサロボット20の搬送路24まで進入可能にするとともに、基板受渡位置26を前記搬送路24上でかつ基板処理部30が配列された列の延長線上に配置する。

【効果】 第1の基板搬送装置は回転動作等の複雑な制御を必要としない上に、基板受渡位置のスペースと第2の基板搬送装置の搬送路のスペースを共通にでき、全体のフットスペースが縮小できる。したがって、駆動機構および制御が簡易になるとともに、直線搬送により搬送時間を短縮して効率的な基板処理が可能となる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の基板処理部が配列された基板処理列と、

該基板処理列に沿った基板搬送方向に基板を搬送し、各基板処理部との間で基板の受け渡しを行う第 1 の基板搬送装置と、

第 1 の基板搬送装置の基板搬送方向と交差する方向に基板を搬送し、第 1 の基板搬送装置との間で基板の受け渡しを行う第 2 の基板搬送装置とを有し、

第 2 の基板搬送装置が基板搬送のために移動する搬送路内に、第 1 の基板搬送装置を進入可能とするとともに、該搬送路上でかつ基板処理列の延長線上に、第 2 の基板搬送装置と第 1 の基板搬送装置との間で基板の受け渡しを行う基板受渡位置を配置したことを特徴とする基板処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、半導体ウエハや液晶用ガラス角型基板などの基板（以下、単に「基板」という）を搬送して処理する基板処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より周知のように、液晶基板や半導体ウエハなどの精密電子基板の製造プロセスにおいては、例えば洗浄処理部、熱処理部等の複数の単位処理部が一定に配置され、基板搬送ロボットによって基板をそれらの処理部間を所定の搬送順序で搬送しつつ、各処理部に入入れして一連の処理が行われるようになってい

る。

【0003】このような基板搬送を伴う基板処理装置としては、例えば特開平 5-13551 号公報に記載されたものがある。当該基板処理装置は、カセット載置台に載置されたウエハカセットから第 1 のウエハピンセットによりウエハを取り出し、第 1 の搬送路を移動してセンタリングガイド位置で回転し、当該ウエハを前記センタリングガイドに設置する。このセンタリングガイドに設置されたウエハは第 2 のウエハピンセットにより保持されて第 2 の搬送路を移動し、各基板処理ユニットに搬送されるようになってい

る。この第 2 のウエハピンセットが移動する第 2 の搬送路は前記第 1 の搬送路と T 字型に直交して形成されるとともに、各基板処理ユニットは第 2 の搬送路の両側に配置されており、第 2 のウエハピンセットは、第 2 の搬送路の所定位置で回転し当該ウエハを所定の基板処理ユニットに入入れするようになってい

る。

【0004】このような従来の基板処理装置において

は、各ウエハピンセットの回転動作が必須となるが、基板搬送装置において回転動作を伴うと、機構および制御が複雑にならざるを得ず、また、上記のような軽量のウエハの搬送する場合はまだしも、大型の液晶基板を搬送する場合には、機構面や遠心力の発生などの諸点からそ

の回転速度を低速にせざるを得ない。そのため、基板処理プロセスにおいて基板搬送にかかる時間が増大する結果となる。

【0005】上述の従来例によれば、第 2 のウエハピンセットについて頻繁に各基板処理ユニットに出入動作する必要があるため、この工程に回転動作が介在することはタクトタイムの遅延をさらに顕著なものにしてしまい、基板処理の効率化に反する。

【0006】この点を解消するため、図 8 のような構成の基板処理装置 200 が考えられる。同図は、当該基板処理装置 200 の平面構成図であって、インデックスロボット 220 は、複数の基板カセット 211 を載置した基板収納部 210 からハンド 221 で基板を取り出し、第 1 の搬送路 222 を移動して 2 点鎖線の位置に来ると、ハンド 221 を 180 度回転させて当該基板を基板受渡位置 223 にあるピン棚 224 上に載置する。すると、メインロボット 230 が、上記第 1 の搬送路と直交して形成された第 2 の搬送路 232 を移動してきて上記基板受渡位置 223 の前で停止し、ピン棚 224 に載置された基板をハンド 231 で保持し、第 2 の搬送路 232 を移動して基板処理部 240 に配列された所定の基板処理ユニット 241~244 に当該基板を出入れするようになっている。このような構成によればメインロボット 230 は回転動作を伴わないので、機構上も簡易になるとともに搬送時間を大幅に短縮できる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、図 8 のような構成によりメインロボット 230 の回転動作を回避できるものの、基板処理ユニット 241~244 と並んで、基板受渡位置 223 を別途設ける必要があり、その分だけ基板処理装置 200 が占める面積（フットスペース）が大きくなることになる。

【0008】例えば、大型の液晶基板を処理する場合、基板受渡位置 223 に必要な幅 w_1 はおよそ 80 cm であって、それだけ余分な幅が必要となる。また、1 点鎖線に示すように基板処理装置 200 の右側にさらに露光装置 260 を付設する場合には、基板を当該露光装置 260 に設置するためのインターフェースロボット 250 が必要となり、このインターフェースロボット 250 が移動する第 3 の搬送路 251 の他に、メインロボット 230 の保持する基板を上記インターフェースロボット 250 に引き渡すための第 2 の基板受渡位置 252 をさらに設けなければならない、この場合にはその幅 w_2 がさらに余分に必要のため、上述の幅 w_1 と合せて合計 160 cm も幅が増大する結果となる。

【0009】基板の生産性の向上は、単位面積当たりの製造量の増大をも要請しており、基板処理装置のフットスペースをできるだけ小さくすることが望まれているが、図 8 に示す基板処理装置 200 の構成では上述のように基板受渡位置の幅 w_1 、 w_2 だけ余分に必要とな

り、上述の生産性の要請に応えることができない。

【0010】本発明は、上述のような問題を解消するためになされたもので、簡易な構成により、フットスペースを最小にしながら、効率的に基板を処理することができる基板処理装置を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明に係る基板処理装置は、複数の基板処理部が配列された基板処理列と、該基板処理列に沿った基板搬送方向に基板を搬送し、各基板処理部との間で基板の受け渡しを行う第1の基板搬送装置と、第1の基板搬送装置の基板搬送方向と交差する方向に基板を搬送し、第1の基板搬送装置との間で基板の受け渡しを行う第2の基板搬送装置とを有し、第2の基板搬送装置が基板搬送のために移動する搬送路内に、第1の基板搬送装置を進入可能とするとともに、該搬送路上でかつ基板処理列の延長線上に、第2の基板搬送装置と第1の基板搬送装置との間で基板の受け渡しを行う基板受渡位置を配置している。

【0012】

【作用】この発明によれば、第2の基板搬送装置の搬送路内に、第1の基板搬送装置を進入可能とするとともに、基板受渡位置を上記搬送路上でかつ基板処理列の延長線上に配置しているので、第1の基板搬送装置は回転動作等の複雑な制御を必要としない上に、基板受渡位置のスペースと第2の基板搬送装置の搬送路のスペースを共通にでき、全体のフットスペースが縮小できる。

【0013】

【実施例】以下、本発明に係る基板処理装置の一実施例を図面を参照しながら説明するが、これにより本発明の技術的範囲が、限定されるものではない。

【0014】A. 基板処理装置全体の構成

【0015】図1は、露光装置を備えた基板処理装置の一実施例を示す平面配置図であり、図2は、図1を(+Y)方向から見たときの正面図である。この基板処理装置1は、基板に一連の処理を施すための装置である。

【0016】なお、この図1および以下の各図においては、床面に平行な水平面をX-Y面とし、鉛直方向をZ方向とする3次元直角座標系X-Y-Zが定義されている。また、(+X)方向と(-X)方向とを区別しない場合には単に「X方向」と呼ぶ(YおよびZについても同様)。

【0017】基板処理装置1は、大きく分けて、基板収納部10、インデクサロボット搬送部20、基板処理部30、インターフェースロボット搬送部40、基板一時保管部50、露光部60、及び、メインロボット搬送部100からなる。

【0018】基板収納部10には収納棚11、12(図2)上に所定枚数の基板Wが収納されたカセット13が図示しないカセット搬送ロボットにより載置されてい

る。

【0019】インデクサロボット搬送部20には、ハンド23を有する公知のインデクサロボット21がレール22に支持されて、搬送路24をY方向に移動可能になっている。搬送路24における基板受渡位置26には2段のピン棚25が配設され、基板Wが水平に載置される。なお、図8の構成では基板受渡位置223に2方向(第1の搬送路222と第2の搬送路232方向)から基板Wを出入れするようになっていたもので、当該ピン棚224の構造はやや複雑にならざるを得なかったが、本実施例によると(+Y)方向の一方向から基板Wを出入れできるのでピン棚25の構成を容易にできるという副次的な効果がある。

【0020】基板処理部30は上下2段に分けて平行配列されており(図2)、上段の基板処理ユニット31~33と、下段の基板処理ユニット34~36とからなっている。上段には例えば加熱装置HP1、HP2を積層配置した加熱処理部31、第1密着強化ユニットAP1、第2密着強化ユニットAP2からなる密着強化処理部32、冷却装置CP1、CP2を積層配置した冷却処理部33が配設され、一方、下段にはスピコートSCを備えたレジスト塗布部34と、2つのスピンスクラバSS1、SS2からなる洗浄処理部35およびスピンドライヤSDを備えた回転乾燥部36がX方向に配列される。

【0021】インターフェースロボット搬送部40には、上述のインデクサロボット搬送部20と同様、ハンド43を有するインターフェースロボット41がレール42に支持されて、搬送路44をY方向に移動できるようになっている。搬送路44の基板受渡位置46には2段のピン棚45が配設され、基板Wが水平に載置される。

【0022】ピン棚45のさらに上方には、基板一時保管部50が設けられ、カセット51、52が設置される。

【0023】本実施例ではインターフェースロボット搬送部40に隣接して露光部60が配設されており、インターフェースロボット41により基板Wの供給を受けて、当該基板Wに所定の露光パターンを形成する。

【0024】基板処理部30の前部には、基板受渡位置26の2段ピン棚25から基板Wを受け取って、各基板処理ユニット31~36に基板Wを搬送するためのメインロボット搬送部100が形成されており、メインロボット101が搬送路102をX方向に移動可能に配設される。

【0025】B. メインロボットの構成

【0026】メインロボット101は、水平移動機構110と垂直アーム機構120、水平アーム機構140、基板を載置するハンド150a、150b、及び上記水平アーム機構140、ハンド150a、150bを収納可能なハウジング131とを備えている。

【0027】図3は、図2の1-1位置から(-X)方向に見た側面構造図であり、図4はメインロボット101のみの斜視図である。メインロボット搬送部100の基台部には、X方向に伸びるレール111が配設され、このレール111の上に移動基台112が内蔵の車輪を介して載置される。この移動基台112は、図示しない駆動手段によりX方向に移動されるようになっており、これにより水平移動機構110が形成される。この移動基台112に垂直に支持された支柱113の上部には、垂直アーム機構120が取り付けられ、この垂直アーム機構120によってハウジング131が上下移動されるべく支持される。

【0028】ハウジング131はY方向の両端が開口した中空のボックス(図4参照)であり、その内部には水平Y方向に屈伸可能な水平アーム機構140が収容されており、その先端には、上下2段にハンド150a、150bが連結されている。

【0029】垂直アーム機構120は実質的に等長の2本のアーム121、122を備えており、このうちの第1のアーム121の端部がモータ123に連結されるとともに、第2のアーム122の端部124はハウジング131に連結されている。

【0030】垂直アーム機構120はいわゆるスカラロボット機構とされており。このため、モータ123が回転するとそれぞれのアーム121、122がそれぞれ矢印 $\theta 1$ 、 $\theta 2$ 方向に回転し、ハウジング131がその姿勢を維持しつつZ方向に並進する(矢印E1)。モータ123の回転方向を切り換えることにより、ハウジング131のZ方向における並進の向きが(+Z)方向から(-Z)方向に、または(-Z)方向から(+Z)方向に逆転する。

【0031】なお、図示が省略されているが、垂直アーム機構120と同じ構造を有する別の垂直アーム機構がハウジング131の反対側に設けられ、水平X方向に延びる連結材(図示省略)によって垂直アーム機構120と連結されている。このため、モータ123の駆動力は連結材を介して反対側の垂直アーム機構にも伝達され、ハウジング131は両端で支持されつつ、姿勢を変えずにZ方向に変位する。

【0032】ハウジング131の中には水平アーム機構140が設けられている。図5は、図4において、水平アーム機構140を収縮してハンド150a、150bをハウジング131内に収納したときの内部の様子を示す平面図である。同図に示すように、水平アーム機構140は、実質的に長さの等しい2本のアーム141、142を備えており、第1のアーム141は連結位置143においてモータ133に連結されている。また、第2のアーム142の先端はハンド間隔駆動ユニット160を介してハンド150a、150bに連結されている。

【0033】この水平アーム機構140もまた、スカラ

ロボット機構として構成されており、モータ133を回転させるとアーム141、142は矢印 $\alpha 1$ 、 $\alpha 2$ 方向にそれぞれ旋回し、ハンド150a、150bはその姿勢を維持しつつY方向に並進する(矢印E2)。ハンド150a、150bが(+Y)方向に並進するとハンド150a、150bはハウジング131から外部に露出して基板処理部内に到達する。また、(-Y)方向に並進するとハンド150a、150bはハウジング131内に収容される。

【0034】ハンド間隔駆動ユニット160は公知のアクチュエータ機構や、カム機構などによって構成され、ハンド150a、150bの水平間隔を調節する作用を有する。このような1個の水平アーム機構140に対して、間隔の調節できる2つのハンド150a、150b(以下「1アーム2ハンド機構」という。)を有することにより、基板処理部30における基板Wの交換動作を効果的に行なうことができる。このことを図6を参照にして説明する。同図は、メインロボット101を用いて、例えばホットプレートHPなどの基板処理ユニット300への基板を交換する要領を示す模式図である。基板処理ユニット300には、移動機構101との間で基板の受渡しを行うための、上下2段構造のピン棚310a、310bが設けられている。ピン棚310a、310bは、処理を施す際に基板Wを設置すべき所定位置との間で基板の受渡しを行い得る構造を備えている。移動機構101が有する1対のハンド150a、150bの間隔は、上述のハンド間隔駆動ユニット160を作動させることにより、1対のピン棚310a、310bの間隔に比べて狭く調節することも、広く調節することも可能なようになっている。

【0035】基板処理ユニット300においてまだ処理されていない基板(以下、「未処理基板」という)Wbを下側ハンド150bに載置したメインロボット101が、基板処理ユニット300の正面で停止すると(図6(a))、ハンド150a、150bの間隔を狭くした状態(間隔d1)で水平アーム機構140が(+Y)方向に伸張して、ハンド150a、150bを基板処理ユニット300の中に挿入する。このとき、ハンド150a、150bの高さは、ピン棚310aとピン棚310bの中間に位置するようになっており、上側ハンド150aは基板処理ユニット300において既に処理された基板(以下、「処理済み基板」という)Waの下方にあり、ピン棚310bは未処理基板Wbの下方にある(図6(b))。

【0036】続いて、ハンド間隔駆動ユニット160を駆動して、ハンド150a、150bの間隔が、ピン棚310a、310bの間隔より大きな間隔d2になるように拡張する(図6(c))。この拡張の過程で、処理済み基板Waは上側ハンド150aに下方からすくい取られ、未処理基板Wbはピン棚310bに載置される。

すなわち、処理済み基板W_aはピン棚310aから上側ハンド150aへ移り、未処理基板W_bは下側ハンド150bからピン棚310bへ移る。

【0037】次に、水平アーム機構140を(-Y)方向に収縮させることにより(図6(d))、ハンド150a、150bと共に、処理済み基板W_aがハウジング131内に収納される。

【0038】このように1アーム2ハンド機構によって基板処理部内の基板Wの交換動作を水平アーム機構140の一回の伸縮動作により同時に行なうことができ、大

変効果的である。

【0039】また、上述のように基板Wはハウジング131内に収納された状態で、他の基板処理ユニットに、水平移動機構110もしくは垂直アーム機構120により搬送され、基板Wはハウジング131の壁により移動方向の気流の流れと遮断されているので、当該気流の影響がハウジング131内部までおよびにくく、基板Wを高速で搬送しても基板Wが発生する気流の影響をほとんど受けないという効果がある。

【0040】C. 各基板搬送ロボットの動作

【0041】図1、図2を参照にして以下各基板搬送ロボットの動作を説明する。まず、インデックスロボット21は、基板収納部10のカセット13から基板処理部30においてまだ処理されていない基板Wを取り出し、その基板Wを基板受渡位置にあるピン棚25の上段に載置した後、ハンド23を下降させてピン棚25の下方に潜り込むようにして移動する。

【0042】メインロボット101は、ハンド150bに基板処理部30において既に処理された基板Wを載置した状態で搬送路102の一番左端に移動してピン棚25の正面で停止し、図6で説明したのと同様の動作で、ピン棚25の上段に載置した、基板処理部30においてまだ処理されていない基板Wをハンド150aで受け取り、同時にハンド150bの基板処理部30において既に処理された基板Wをピン棚25の下段に載置する。

【0043】基板処理部30においてまだ処理されていない基板Wを受け取ったメインロボット101は搬送路102を(+X)方向に移動し、所定の基板処理ユニット31~36の前で停止して当該基板Wを基板処理ユニット31~36内に順次出入れしていく。また、メインロボット101により基板Wを露光部60に搬送するときは、インターフェースロボット41を(+Y)方向に移動して基板受渡位置46のピン棚45の下方に潜り込ませるとともに、メインロボット101をピン棚45の正面まで移動させて水平アーム機構140の伸縮動作によりハンド150a、150bを移動し、前記基板受渡位置26での動作と同じくピン棚45への、露光部60においてまだ処理されていない基板(以下、「未露光基板」という)Wの載置と露光部60において既に処理された基板(以下、「露光済み基板」という)Wの受取の

動作を行なう。露光済み基板Wを保持するとメインロボット101は、(-X)方向に後退し、インターフェースロボット41がピン棚45の下方から(-Y)方向に移動して出てきて、ピン棚45からハンド43により当該未露光基板Wを受け取り、90度右方向に回転して、露光部60に引き渡す。また、インターフェースロボット41は露光済みの基板Wを露光部60から受け取って、ピン棚45に載置するか、もしくは一時保管部50のカセット51、52のいずれかに一時的に収納して、次の未露光基板Wが搬送されるまで待機する。

【0044】このようにして、メインロボット101が、インデックスロボット21およびインターフェースロボット41の各搬送路24、44に進出可能とするとともに、各基板受渡位置を当該搬送路のメインロボット101の進出してこない位置に設け、メインロボットによる基板受渡の際には、インデックスロボット21、インターフェースロボット41は、当該基板受渡位置の下方に退避可能にすることにより、フットスペースを最小にした合理的な基板処理装置を得ることができる。

【0045】なお、上述の実施例においては、メインロボット101が1アーム2ハンド機構を有しているため、それに対応してインデックスロボット搬送部20におけるピン棚25を2段に形成したが、下方のピン棚を排し、図7に示すように下方の基板Wをインデックスロボット21のハンド23で兼用させることも可能である。もちろんこの際、インデックスロボット21のハンド23とメインロボット101のハンド150bが交錯しないように、両者の爪幅を異なる幅にするか、入れ違いになるようにメインロボット101でハンド150bの挿入位置を調整する必要がある。

【0046】このようにしてインデックスロボット21のハンド23をピン棚に兼用すると、メインロボット101のハンドが1アーム1ハンド機構である場合には、上方のピン棚25も不要となる。以上のことは、インターフェースロボット搬送部40におけるピン棚45についても同様にいえる。

【0047】また、上述の実施例では、基板処理装置1においてメインロボット101を1台だけしか設置していないが、レール111に平行にもう1本のレースを設置して同様なメインロボットを設置し、それぞれX方向における搬送箇所を分担することにより一層効率的な基板搬送を可能にすることができる。

【0048】

【発明の効果】以上のように、この発明によれば、第2の基板搬送装置の搬送路内に、第1の基板搬送装置を進出可能とするとともに、基板受渡位置を上記搬送路上でかつ基板処理列の延長線上に配置しているので、第1の基板搬送装置は回転動作等の複雑な制御を必要としない上に、基板受渡位置のスペースと第2の基板搬送装置の搬送路のスペースを共通にでき、全体のフットスペース

9

が縮小できる。したがって、駆動機構および制御が簡易になるとともに、直線搬送により搬送時間を短縮して効率的な基板処理が可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】この発明にかかる基板処理装置の一実施例を示す平面配置図である。

【図 2】図 1 の基板処理装置を (+Y) 方向から見たときの正面図である。

【図 3】図 1 の I-I 位置から (-X) 方向に見た側面構造図である。

【図 4】メインロボットの斜視図である。

【図 5】メインロボットのハウジング内部の様子を示す平面図である。

【図 6】メインロボットのハンドで基板を交換する様子を示す図である。

10

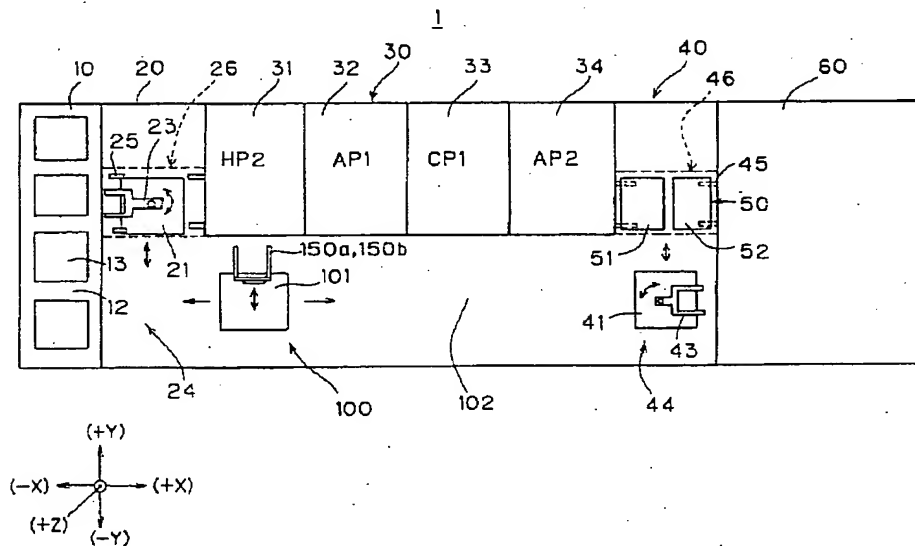
【図 7】基板受渡位置においてインデクサロボットのハンドによってピン棚の代用をする場合の斜視図である。

【図 8】本発明の前提となる基板処理装置の平面構成図である。

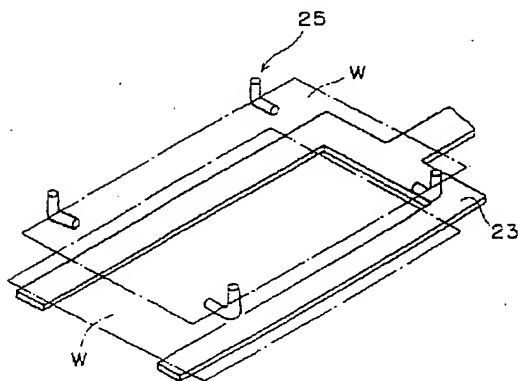
【符号の説明】

- 1 基板処理装置
- 10 基板収納部
- 20 インデクサロボット搬送部
- 24, 44, 102 搬送路
- 26, 46 基板受渡位置
- 30 基板処理部
- 40 インターフェースロボット搬送部
- 50 基板一時保管部
- 60 露光部
- 100 メインロボット搬送部

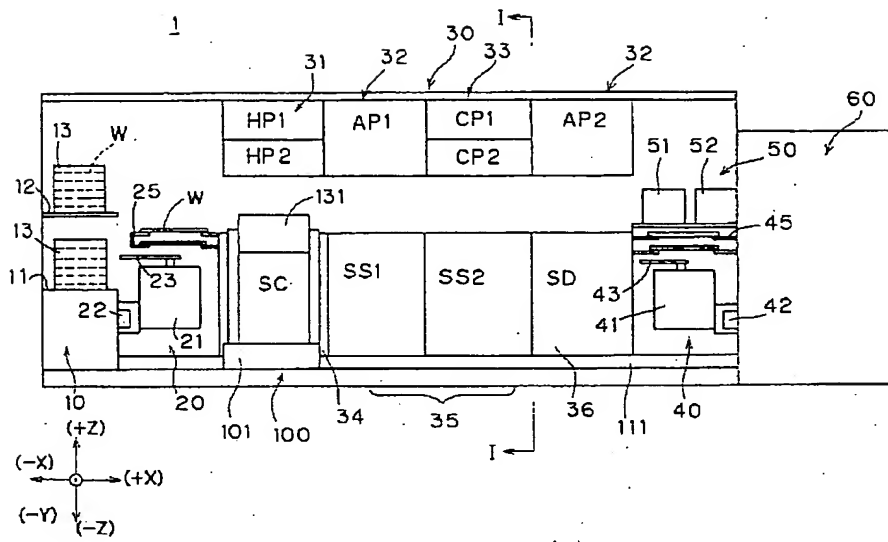
【図 1】



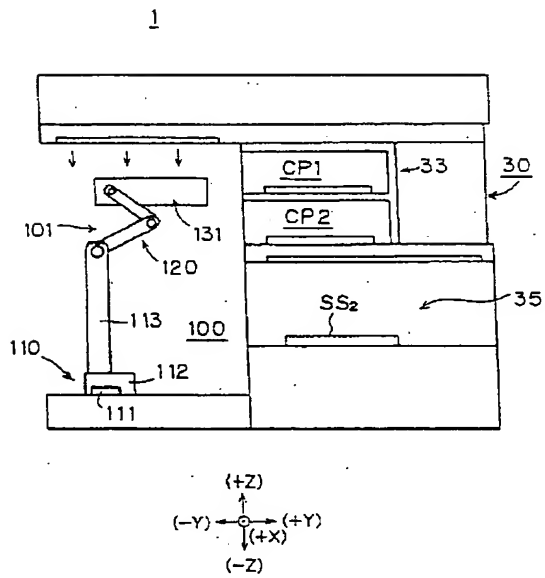
【図 7】



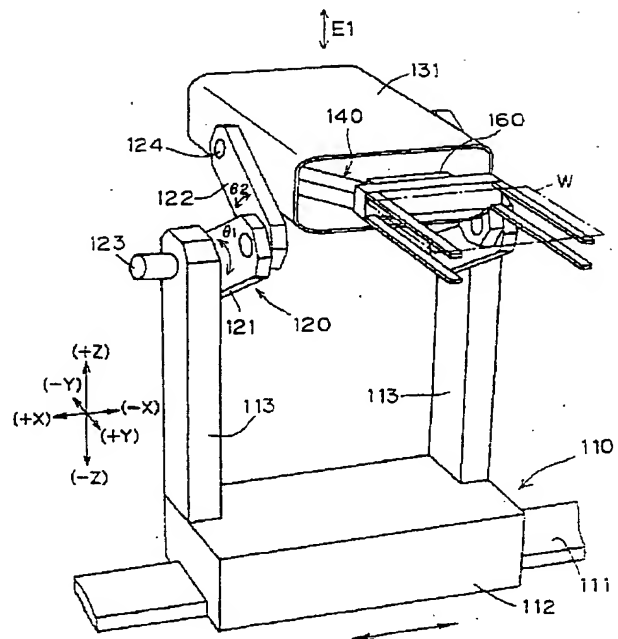
【図 2】



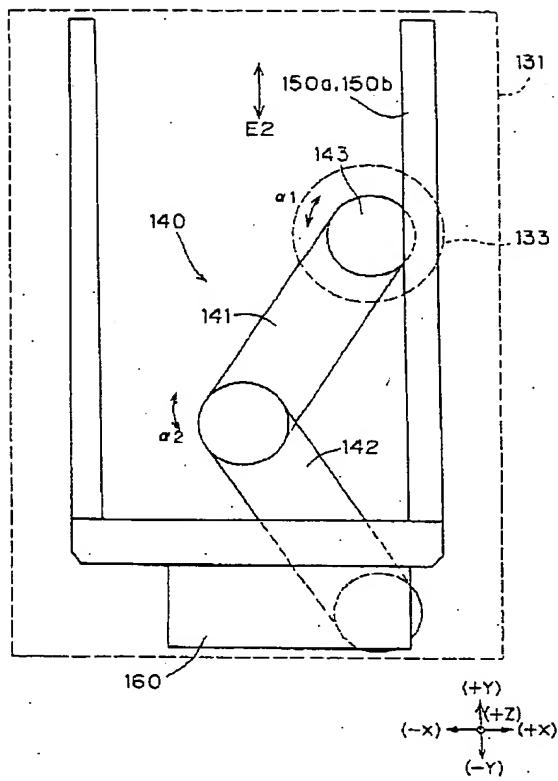
【図 3】



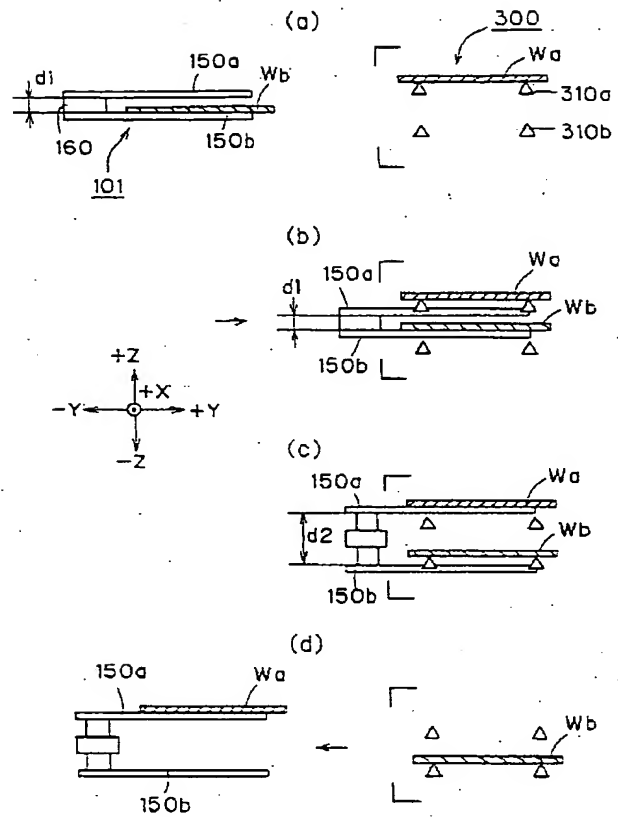
【図 4】



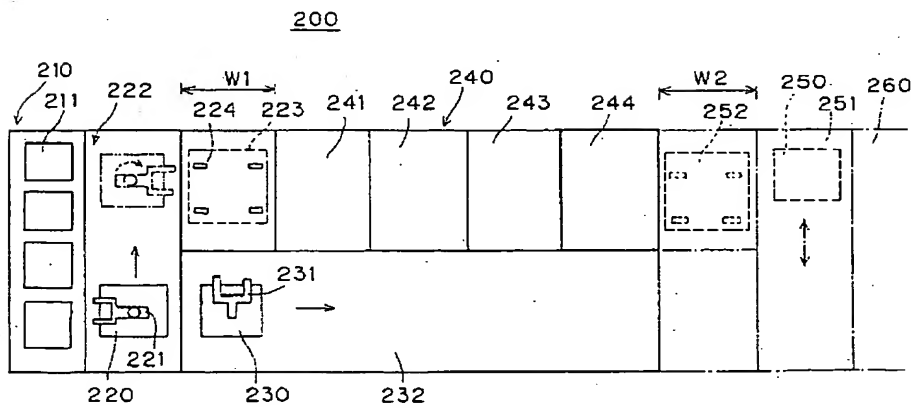
【図 5】



【図 6】



【図 8】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H O 1 L 21/027

21/304

3 4 1 C

3 6 1 S